



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 1985

Optimales Wachstum bei Sättigung und Wachstumsaversion

Falkinger, Josef

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1985.tb02223.x>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-82392>

Journal Article

Originally published at:

Falkinger, Josef (1985). Optimales Wachstum bei Sättigung und Wachstumsaversion. *Kyklos*, 38(2):200-215.

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1985.tb02223.x>

Optimales Wachstum bei Sättigung und Wachstumsaversion

JOSEF FALKINGER *

I. EINLEITUNG

Der grosse Wachstumsphilosoph ADAM SMITH selbst macht darauf aufmerksam, dass es hinsichtlich der Erwünschtheit von wachsendem Wohlstand auch Phasen des Zweifels gibt. «*Power and riches appear then to be, what they are, enormous and operose machines contrived to produce a few trifling conveniences to the body*»¹, und der Bettler, «*who suns himself by the side of the highway*», erscheint uns dann, was das wahre Glück betrifft, dem König vorauszuhaben, dass er sich nicht um die Reichtümer zu sorgen braucht².

Aktuelle Strömungen und Trends in den hochentwickelten Industriegesellschaften weisen darauf hin, dass nach Jahrzehnten ungebrochenen Wachstumsdenkens solche Zweifel gegenwärtig an Gewicht gewinnen. Nachdem in den siebziger Jahren unter dem Stichwort «natürliche Grenzen des Wachstums» die Möglichkeit unbegrenzten Wachstums in Frage gestellt worden ist, wird in den letzten Jahren häufiger und heftiger nach dem Nutzen und Schaden, also nach der Erwünschtheit weiteren Wachstums gefragt. Aussteiger, Alternative und Wachstumskritiker, bunte und grüne Bewegungen sind in manchen Ländern zu einem nicht mehr ignorierbaren politischen Faktor geworden, der gerade auch für die ökonomische Entwicklung relevant ist³.

* Johannes-Kepler-Universität Linz, Österreich.

1. SMITH [1759, S. 182/183].

2. SMITH [1759, S. 185].

3. Diese Strömungen und Bewegungen können in einem allgemeinen theoretischen Rahmen gesehen werden: Als gesetzmässige Entwicklungsstufe in einem die Maslowsche Bedürfnishierarchie in Richtung soziale und personale Bedürfnisse durchlaufenden Reifungsprozess, als Ausdruck eines generellen Wertwandels von materialistischen zu postmaterialistischen Werten (INGLEHART [1977] ist die prominenteste Studie dazu, siehe auch den umfassenden Sammelband KLAGES und KMIECIAK [1979] zu dieser Diskussion); oder als Besinnung auf die wahren Bestimmungsgründe

In dieser Arbeit geht es nicht um eine Bestandsaufnahme dieser Strömungen und Trends, und schon gar nicht um die Beurteilung ihrer Authentizität und Legitimität, sondern um die wachstumstheoretische Analyse der dieser anderen Einstellung zum Wachstum entsprechenden wirtschaftlichen Entwicklung. Es handelt sich also um einen Versuch, die traditionell «eco- und growth-freaks»-orientierte Wachstumstheorie mit «eco-, socio-, psycho- oder safety-freaks»⁴ zu konfrontieren.

Speziell wird mit dem Instrumentarium der Theorie des optimalen Wachstums – jenes Teils der Wachstumstheorie, in dem Wachstumseinstellungen eine explizite Rolle spielen – untersucht, wie der Wachstumspfad aussieht, der einer Präferenzänderung von «je mehr, desto besser» in Richtung «genug» am besten Rechnung trägt, wobei dieses «genug» zuerst als Ausdruck von Sättigung spezifiziert wird und dann als Wachstumsaversion⁵.

des menschlichen Glücks (BOULDING [1972] zum Beispiel fordert eine breitere Sicht der menschlichen «betterment function» und NG [1978] plädiert für eine umfassende Theorie des Glücks, EASTERLIN [1974] gilt als empirischer Standardbeleg dafür, dass das subjektive Glücksempfinden nicht vom Wohlstandsniveau eines Landes bestimmt wird). In FALKINGER [1984] wird ausführlicher auf solche Erklärungsversuche eingegangen. Anknüpfungspunkt der vorliegenden Arbeit ist das Faktum dieser Strömungen und Bewegungen, nicht ihre theoretische Erklärung.

4. OLSON, LANDSBERG, FISCHER im Epilog von OLSON und LANDSBERG (Hrsg.) [1975] zur Charakterisierung prononcierten Eintretens für Umwelt, soziale Beziehungen, Persönlichkeitsentfaltung, Sicherheit im Gegensatz zum Wachstumsglauben. FREY [1979] unterteilt die Kontrahenten der modernen wachstumspolitischen Grundsatzdiskussion in «Wachstumsmaximierer», die im Wachstum das zentrale Vehikel zur Realisierung vieler gesellschaftlicher Ziele sehen, und «Wachstumsgegner», für die Wachstum ein Zerstörungsinstrument ist, und stellt ihnen die «Wachstumsoptimierer» entgegen, welche die Wohlfahrtsvor- und -nachteile gegeneinander abwägen. In der vorliegenden Arbeit geht es um die Optimierung des Wachstums angesichts wachstumskritischer Präferenzen, ohne dass über diese Präferenzen selber befunden werden soll.

5. Die Optimalität müsse in bezug auf die aktuellen Probleme der Gegenwart analysiert werden, appelliert FREY [1970] an die Theorie des optimalen Wachstums, und zwar speziell dadurch, dass Nutzen und Kosten von Wachstum umfassender und nicht beschränkt auf Konsumnutzen und Konsumverzicht gesehen werden. Sättigung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Nutzen steigenden Konsums in Frage gestellt wird und andere Werte in den Vordergrund rücken; andererseits verliert der Konsumverzicht als Kostenfaktor an Bedeutung. Wachstumsaversion heisst, dass andere, mit wachsender Produktion oder Kapitalakkumulation assoziierte Nachteile an Gewicht gewinnen.

II. OPTIMALES WACHSTUM

Ausgehend von einer Nutzenfunktion u zur Bewertung des im Zeitpunkt t erreichten Pro-Kopf-Konsumniveaus $c(t)$ soll jener Wachstumspfad gesucht werden, der die allenfalls mit einer Diskontrate ρ diskontierte Nutzensumme

$$\int_0^{\infty} u[c(t)] e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

maximiert. Dabei muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass entlang des Wachstumspfades Konsum und Investitionen den entsprechend einer Produktionsfunktion f produzierten Gesamtoutput ausschöpfen; in Pro-Kopf-Form geschrieben lautet diese Restriktion [N sei die Bevölkerungszahl, k der Kapitalstock pro Kopf (K/N) und a der Arbeitseinsatz pro Kopf (A/N)]⁶.

$$c + \dot{k} = f(k, a) - \hat{N}k \quad (2)$$

Substitution von c aus (2) in (1) liefert ein Variationsproblem vom Typ

$$\max_k \int F(k, \dot{k}, t) dt \quad (3)$$

das mit Hilfe der Euler-Differentialgleichung

$$\frac{d}{dt} F_k - F_k = 0 \quad (4)$$

gelöst werden kann⁷. Dies ist das Programm der Theorie des optimalen Wachstums.

Der moderne Wachstumsprozess, vor dem sich der zu untersuchende Wandel der Wachstumseinstellung vollzieht, ist gekennzeichnet durch technischen Fortschritt und stagnierende Bevölkerungsentwicklung. Es ist genau diese Situation, die – im Gegensatz etwa zum Hintergrund der klassischen Wachstumstheorie mit dem Bevölkerungswachstum als wichtigstem Wachsmotor – den Spielraum für Sättigungsgedanken und

6. Der Zeitindex wird zur Vereinfachung der Notation weggelassen. Ein Punkt über einer Variable bezeichnet ihre Ableitung nach der Zeit, ein Dach ihre Wachstumsrate. Zur Ableitung von (2) überlege man $\dot{k} = \hat{k}k = (\hat{K} - \hat{N})k = I/N - \hat{N}k = f(k, a) - c - \hat{N}k$.

7. Vgl. dazu irgendein fortgeschrittenes Wachstumstheorielehrbuch. Eine fundierte Darstellung der Technik der Variationsrechnung liefert zum Beispiel HADLEY und KEMP [1971]. F_k und $F_{\dot{k}}$ sind die partiellen Ableitungen von F nach \dot{k} bzw. nach k .

Wachstumsaversion erst eröffnet, weil in ihr unbegrenzt fortgesetztes Pro-Kopf-Wachstum möglich wird.

Dementsprechend setzen wir in der folgenden Analyse $\hat{N}=0$ und berücksichtigen technischen Fortschritt durch einen die Effizienz der Arbeit vermehrenden Faktor ε , also in Harrod-neutraler Form. Ausserdem setzen wir die Diskontrate $\rho=0$; dies vereinfacht die Analyse, kann aber auch als Ausdruck der im wachstumskritischen Kontext betonten Verantwortung für die Zukunft interpretiert werden. Mit diesen Spezifizierungen erhält *Restriktion (2)* die Gestalt

$$c + \dot{k} = f(k, \varepsilon a) \quad (5)$$

und das Zielkriterium (3) wird zu

$$\max_k \int u[f(k, \varepsilon a) - k] dt \quad (6)$$

so dass unter Anwendung von (4) der den Wachstumspräferenzen u entsprechende optimale Wachstumsverlauf – den Pro-Kopf-Konsum und die Pro-Kopf-Akkumulation betreffend – dem Differentialgleichungssystem

$$\dot{c} = \frac{u'(c)}{-u''(c)} f_k(k, \varepsilon a) \quad (7)$$

$$\dot{k} = f(k, \varepsilon a) - c \quad (8)$$

genügen muss⁸.

III. SÄTTIGUNG

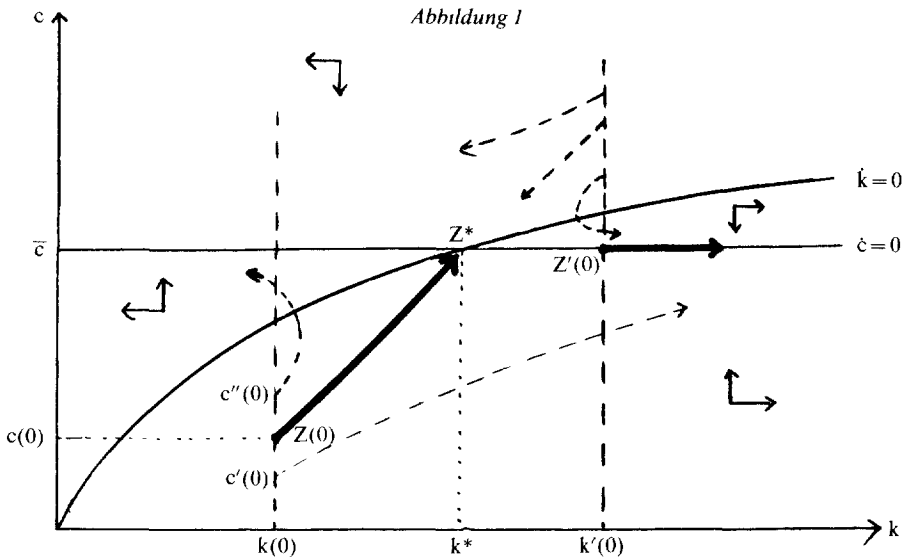
Sättigung heisst, dass im Gegensatz zur Standardannahme vom positiven Grenznutzen [$u'(c) > 0$, für alle c] die Steigerung des Konsumniveaus nicht unbeschränkt sondern nur bis zu einem endlichen Zielkonsum \bar{c} als nutzenvermehrend angesehen wird; eine darüber hinausgehende Konsumsteigerung kann sogar als zunehmend nutzenmindernde Bedrohung – als Konsumhetze, als völlig fremder Lebensstil – empfunden werden. Wir wollen diese Form geänderter Wachstumseinstellung durch die Bedingung

8. Im Falle von (6) gilt $F_k = u'(c) f_k(k, \varepsilon a)$, $F_k = -u''(c)$ und $d/dt F_k = -u''(c) \dot{c}$. Euler-Gleichung (4) lautet daher $-u''(c) \dot{c} = u'(c) f_k(k, \varepsilon a)$ und daraus folgt (7) Gleichung (8) entspricht Restriktion (5).

$$u'(c) \geq 0 \text{ genau dann, wenn } c \leq \bar{c} \quad (9)$$

präzisieren, wobei die Standardannahme $u''(c) < 0$, für alle c , beibehalten wird⁹. Die Implikationen dieses Typs von skeptischer Wachstumseinstellung auf den optimalen Wachstumsverlauf können nun leicht anhand eines Phasendiagramms von (7) und (8) analysiert werden.

Bei konstanter Technik [$\varepsilon = \varepsilon(0)$] ist nach Gleichung (8) \dot{k} genau entlang der Linie $c = f[k, \varepsilon(0)]$ gleich Null, unterhalb dieser Linie steigt k , oberhalb davon sinkt es. Für die optimale Konsumententwicklung gilt nach (7) und (9): $\dot{c} \geq 0$ genau dann wenn $c \leq \bar{c}$ ¹⁰. Abbildung 1 zeigt die entsprechenden Scheidelinien und Richtungspfeile.



Ausgehend von einem Anfangskapitalstock pro Kopf $k(0)$ entspricht jener Wachstumspfad der durch (9) erfassten Wachstumseinstellung am besten, der mit einem Pro-Kopf-Konsum $c(0)$ beginnend von $Z(0)$ aus

9 Die quadratische Nutzenfunktion wäre ein konkretes Beispiel für eine derartige Nutzenstruktur.

10. f_k und $-u''(c)$ sind positiv. Ohne Sättigungsbedingung (9) wäre auch $u'(c)$ positiv und c würde überall steigen. In diesem Fall gäbe es angesichts der getroffenen Annahmen ($\rho = 0$, $\dot{N} = 0$) keinen optimalen Wachstumspfad.

nach Z^* führt, also dem Zielkonsum \bar{c} und einer Pro-Kopf-Kapitalausstattung k^* zustrebt¹¹. Jeder akkumulationsorientiertere Weg [zum Beispiel mit Startkonsum $c'(0)$] wäre ungünstiger, weil er zunächst einen stärkeren Konsumverzicht verlangt, um langfristig ebenfalls dem Zielkonsum \bar{c} , allerdings bei fortgesetzter Akkumulation, zuzustreben. Andererseits würde eine von Anfang an zu stark konsumorientierte Politik trotz eines endlichen Sättigungsniveaus in den Ruin einer den Kapitalstock aufzehrenden Konsumwirtschaft führen [vgl. den von $c''(0)$ ausgehenden, schlussendlich auf den linken Rand zielenden Pfeil in *Abbildung 1*].

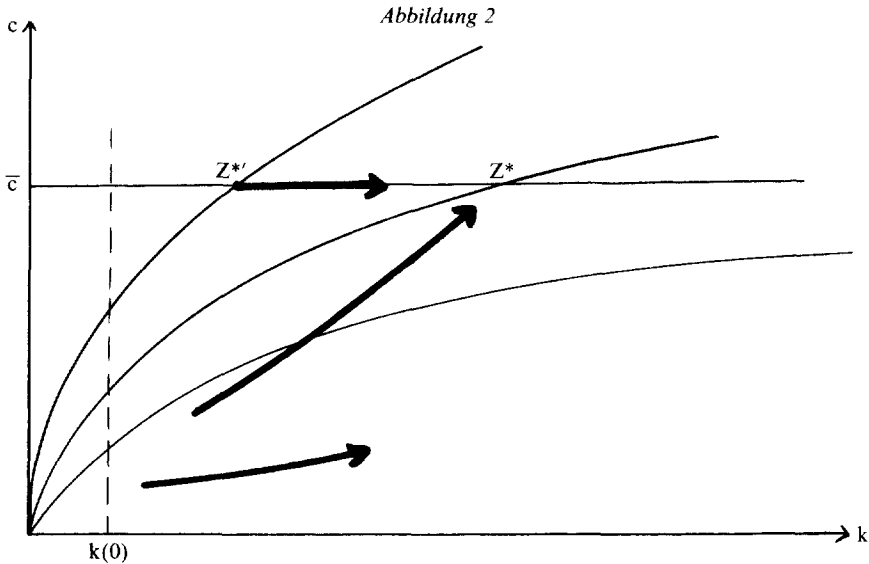
Wäre bereits zu Beginn die Kapitalausstattung so reichlich, dass der Zielkonsum durch die laufende Produktion gedeckt werden könnte [Ausgangssituation $k'(0)$ in *Abbildung 1*], würde der optimale Pfad von $Z'(0)$ aus entlang \bar{c} in die reine Akkumulationswirtschaft, mit Akkumulation um der Akkumulation willen, führen. Ein akkumulationsorientierterer Pfad würde nämlich unnötigen Konsumverzicht bei gleichem Endergebnis bedeuten, ein konsumorientierterer Pfad unerwünschten Konsumzwang.

Solange also die Sättigung nicht so radikal ist, dass schon der von Anfang an vorhandene Kapitalstock überreichlich erscheint, ergibt sich bei konstanter Technik auch im Falle der in (9) präzisierten Sättigungseinstellung das übliche Muster optimalen Wachstums als Knappheitsabwägung zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Konsummöglichkeiten. Die Sättigungsproblematik gewinnt aber, wie bereits betont worden ist, erst bei technischem Fortschritt ein reales Fundament¹². Wir wollen diesen Fall anhand von *Abbildung 2* analysieren. Technischer Fortschritt kommt in unserem Modell durch fortgesetzte Steigerung des Effizienzfaktors ε zum Ausdruck und bewirkt, dass sich die $\dot{k} = 0$ -Kurve

11. Dies entspricht dem ursprünglichen RAMSEY-Problem [1928], von dem die Theorie des optimalen Wachstums ihren Ausgang nimmt.

12. Interessanterweise wird in der Literatur über optimales Wachstum zwar bei der Darstellung des ursprünglichen RAMSEY-Problems ohne technischen Fortschritt auf den Sättigungsfall eingegangen, in der Analyse von optimalem Wachstum bei technischem Fortschritt – PHELPS [1966] und MIRRELES [1967] haben optimales Wachstum bei Harrod-neutralem, SHELL [1967] und INAGAKI [1970] bei Hicks-neutralem technischen Fortschritt untersucht – wird jedoch allgemein von Nutzenfunktionen ohne endlichen Sättigungspunkt, in der Regel speziell von isoelastischen Nutzenfunktionen ausgegangen

immer weiter nach oben dreht. An der $\dot{c}=0$ -Scheidelinie ändert technischer Fortschritt hingegen nichts.



Während zu Beginn der Zielkonsum \bar{c} durchaus weit jenseits der absehbaren Möglichkeiten liegen kann, taucht er aufgrund des technischen Fortschritts irgendwann in den Bereich des Erreichbaren ein und wird früher oder später unmittelbar realisierbar. Nach einem ambitionierten Wachstumsprogramm am Anfang wird mit dem Näherrücken des Sättigungsniveaus zunächst ein immer stärker konsumorientierter Pfad (in Richtung Z^*) verfolgt, bis schliesslich erst recht und in jedem Fall – unabhängig davon wie knapp ursprünglich die Kapitalausstattung $[k(0)]$ war – der Weg in die reine Akkumulationswirtschaft eingeschlagen wird. Es wäre also unvernünftig, bei Annäherung an das Sättigungsniveau zu sparen und die Investitionen zu forcieren; Konsumieren statt wachsen lautet die angemessene Devise. Ist jedoch der Sättigungszustand bereits eingetreten, müssen – bei unveränderter Arbeitszeit und technischer Entwicklung, auf die Möglichkeiten der Arbeitszeit- und Technologiepolitik wird später noch eingegangen – Akkumulation und Wachstum forciert werden. Dies aber wirft die Frage auf, welche Richtung das Wachstum einschlagen soll, welchen Inhalt

und welches Ziel es haben soll, wenn der Wachstumszweck Konsumsteigerung wegfällt. Dementsprechend kann die mühsame Suche nach Wachstumsbranchen und das Beschwören der Dringlichkeit von Innovationen auch als Symptom für Sättigung interpretiert werden¹³, wie andererseits alternative Kritiker in umstrittenen Grossprojekten oder in der Forcierung der Rüstungsindustrie einen zum Selbstzweck gewordenen Wachstumszwang sehen.

Diese paradox anmutende Situation, dass optimales Wachstum bei Sättigung und technischem Fortschritt zwangsläufig zur Akkumulation um der Akkumulation willen führt, bleibt auch ohne absolut fixes Sättigungsniveau aufrecht. Es genügt, dass das Anspruchsniveau \bar{c} relativ zum technischen Fortschritt nicht rasch genug wächst, so dass der Schnittpunkt zwischen $\dot{c}=0$ - und $\dot{k}=0$ -Scheidelinie, Z^* , nach links wandert.

Wäre es in einer solchen Lage nicht vernünftiger, einen Wachstumspfad einzuschlagen, der mit Z^* entlang \bar{c} nach links wandert, also bei Erreichen des Sättigungsniveaus Kapazitäten abzubauen anstatt zur Auslastung der Kapazitäten immer neue Kapazitäten zu produzieren? Dies würde jedoch entweder erfordern, dass der Zielkonsum \bar{c} bereits vorzeitig, wenn er noch nicht aus der laufenden Produktion gedeckt werden kann, durch Abbau des Kapitalstocks realisiert wird, dass also vor Z^* nach links gewandert wird; oder aber es wird hinter Z^* nach links gewandert, das heisst der Kapitalstock wird abgebaut bei gleichzeitigem Verzicht auf Auslastung der über die Produktion von \bar{c} hinausgehenden Kapazität. Die erste Option bedeutet Ruingefahr, da sie in Richtung Rand der sich selbst verzehrenden Konsumwirtschaft führt, die zweite Option bedeutet Unterauslastung. Ein gleichgewichtiges Wandern mit Z^* ist nicht möglich.

Der Versuch, den angesichts von Sättigung optimalen Pfad in Richtung reine Akkumulationswirtschaft zu vermeiden, führt also in die instabile Alternative zwischen drohendem Untergang einerseits und unterausgelasteten Kapazitäten andererseits. Diese keineswegs angenehme Perspektive legt nahe, genauer darüber nachzudenken, wieso man überhaupt versucht sein sollte, den reinen Akkumulationspfad zu vermeiden. Damit kommen wir zur zweiten Form sich wandelnder Wachstumseinstellungen, der Wachstumsaversion.

13. Vgl. zum Beispiel ZINN [1984].

IV. WACHSTUMSAVERSION

Unabhängig davon, ob wachsende Konsummöglichkeiten als willkommen angesehen werden oder nicht, tauchen wachstumskritische Einstellungen auf, weil die Nachteile von Wachstum und Fortschritt stärker empfunden werden, sei es weil die Nachteile zunehmen, oder sei es, weil die Empfindsamkeit steigt. Gerade dann, wenn die Nachteile nicht exakt benennbar sind, wird sich das Unbehagen darüber als allgemeine Wachstumsaversion artikulieren. Die ständig steigende Produktion, die fortgesetzte Kapitalanhäufung, der technische Fortschritt oder die Wachstumsgesellschaft schlechthin werden als Beeinträchtigung der Lebensqualität oder gar als existentielle Bedrohung angesehen.

Um die Implikationen dieses wachstumskritischen Trends für den optimalen Wachstumspfad analysieren zu können, wollen wir diese zweite Form alternativer Wachstumseinstellung durch eine nutzenmindernde Aversionsfunktion modellieren, wobei zwei Arten der Aversion unterschieden werden sollen: Eine Aversion v gegen das Wachstum des Sozialprodukts, erfasst durch

$$v[f(k, ca)], \text{ mit } v' > 0 \text{ und } v'' > 0 \quad (10)$$

und eine Aversion w gegen die Kapitalintensivierung, erfasst durch

$$w(k), \text{ mit } w' > 0 \text{ und } w'' > 0^{14} \quad (11)$$

Aversion v richtet sich also gegen Wachstum allgemein, egal ob dieses Wachstum auf Kapitalintensivierung oder technischem Fortschritt beruht; Aversion w hingegen wendet sich nur gegen das fortgesetzte Wachstum der Kapitalausstattung, und man könnte von Akkumulationsfeindlichkeit im Unterschied zu allgemeiner Wachstumsaversion sprechen.

Die (1) entsprechenden Zielkriterien müssen dann zu

$$\max \int [u(c) - v[f(k, ca)]] dt \quad (12)$$

bzw. zu

$$\max \int [u(c) - w(k)] dt \quad (13)$$

modifiziert werden, und wir erhalten analog zur Ableitung von (7) und

14. Man könnte die Aversion auch erst ab einem bestimmten Produktions- und Kapitalstockniveau einsetzen lassen.

(8) als Charakterisierung des der wachstumskritischen Einstellung v bzw. w Rechnung tragenden optimalen Wachstumspfades¹⁵.

$$\dot{c} = \frac{1}{-u''(c)} [u'(c) - v'(k, \varepsilon a)] f_k(k, \varepsilon a) \quad (14)$$

bzw.

$$\dot{c} = \frac{1}{-u''(c)} [u'(c) f_k(k, \varepsilon a) - w'(k)] \quad (15)$$

wobei die Restriktion

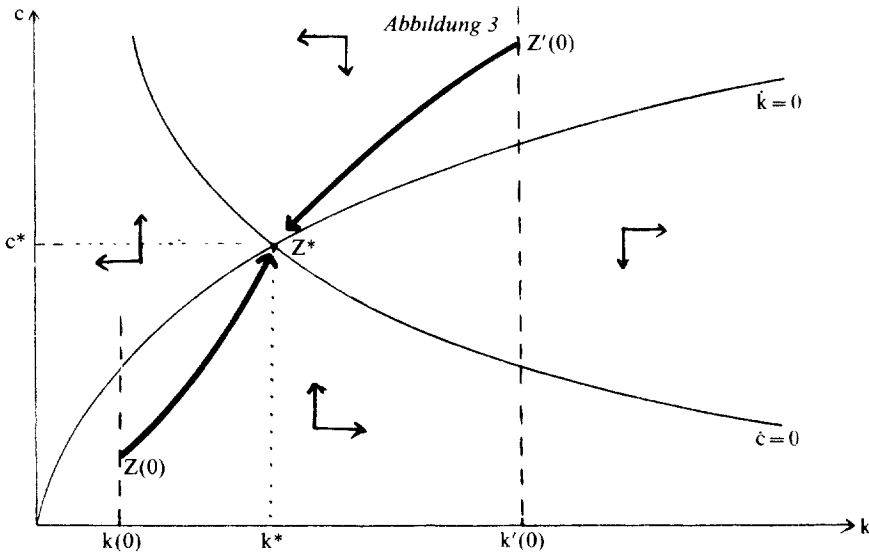
$$\dot{k} = f(k, \varepsilon a) - c \quad (16)$$

unverändert aufrecht bleibt.

Wir wenden uns zunächst dem Fall allgemeiner Wachstumsaversion zu, also der Analyse von (14) und (16) (siehe *Abbildung 3*). Während sich hinsichtlich \dot{k} an den bisherigen Überlegungen nichts ändert, folgt aus (14)¹⁶:

$$\dot{c} \geq 0 \text{ genau dann, wenn } u'(c) \geq v'[f(k, \varepsilon a)] \quad (17)$$

Da bei gegebener Technik u' mit steigendem c ab-, und v' mit steigendem k zunimmt, bildet nach (17) die $\dot{c}=0$ -Schwelle eine von links



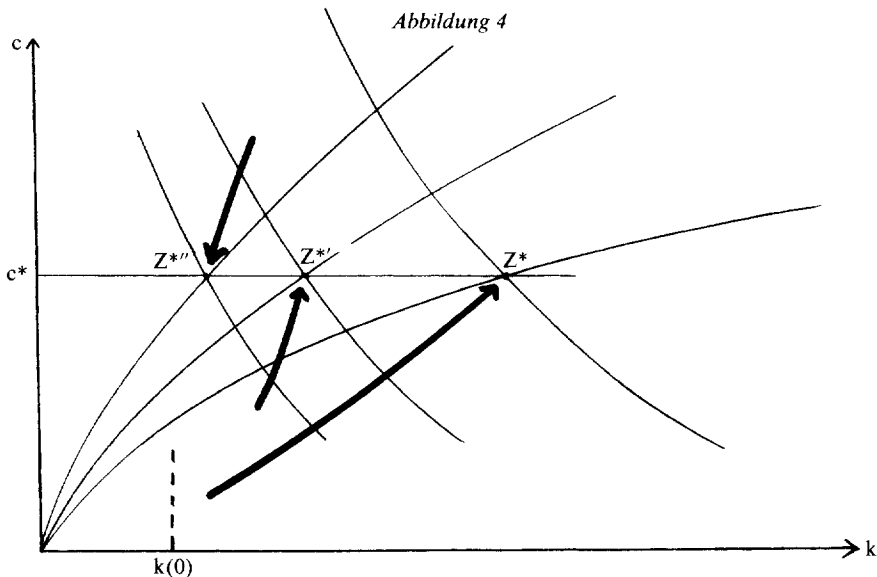
15. Im Falle von (12) gilt $F_k = u'(c) f_k(k, \varepsilon a) - v'[f(k, \varepsilon a)] f_k(k, \varepsilon a)$, $F_k = -u'(c)$ und $d/dt F_k = -u''(c) \dot{c}$, so dass (4) Gleichung (14) liefert. Für (13) ergibt sich $F_k = u'(c) f_k(k, \varepsilon a) - w'(k)$, $F_k = -u'(c)$, $d/dt F_k = -u''(c) \dot{c}$, und (4) liefert (15)

16. $f_k, -u'' > 0$.

oben nach rechts unten führende Linie. Oberhalb davon nimmt c ab, unterhalb davon zu.

Die Wachstumsaversion setzt der Produktionsausweitung und damit auch der langfristig zulässigen Kapitalausstattung und dem langfristig möglichen Konsumniveau eine obere Grenze, die durch den Punkt Z^* markiert wird. Der optimale Wachstumspfad ist genau jener Pfad, der sich, je nach Anfangskapitalstock, von unten oder von oben auf diesen Punkt zubewegt. Relevant ist wiederum der Fall technischen Fortschritts. Ein steigendes ε bewirkt gemäss (17), dass das einem bestimmten c entsprechende Grenznutzenniveau bereits bei einem niedrigeren k erreicht wird, dass sich also die $\dot{c}=0$ -Schwelle immer weiter nach links unten verschiebt. Gleichzeitig dreht sich, wie wir aus der vorigen Analyse wissen, die $\dot{k}=0$ -Schwelle nach oben. Der Zielpunkt Z^* wandert nach links, wobei das Zielkonsumniveau c^* konstant bleibt¹⁷. *Abbildung 4* stellt Momentaufnahmen dieser Entwicklung dar.

Ausgehend von einem geringen Kapitalbestand $[k(0)]$ mit entsprechend geringem Produktionsniveau wird zunächst ein relativ stark akkumulationsorientierter Pfad Richtung Z^* eingeschlagen; nach und nach



17. Einerseits muss in Z^* gelten $c^* = f(k^*, \varepsilon a)$ und andererseits $u'(c^*) = v'[f(k^*, \varepsilon a)]$, also $u'(c^*) = v'(c^*)$, so dass c^* unabhängig von ε ist.

wird aufgrund der gegen die steigende Produktion aufkommenden Wachstumsaversion ein immer weniger akkumulationsorientierter Weg verfolgt, bis schliesslich durch immer stärkere Forcierung des Konsums versucht werden muss, Kapazitäten zu verzehren, um den vom technischen Fortschritt bescherten, kritisch beurteilten Wachstumsmöglichkeiten gegenzusteuern.

Wachstumsaversion führt also bei technischem Fortschritt in ein Konsumparadies. Das Ende des technischen Fortschritts würde die Vertreibung aus diesem Paradies bedeuten; denn die Wachstumsaversion verhindert, dass durch Akkumulation auch ohne technischen Fortschritt auf Dauer ein höheres Konsumniveau als c^* angestrebt werden kann.

Geht allerdings die Wachstumsaversion mit Sättigung, wie sie vorhin diskutiert wurde, einher, bedeutet die Forcierung des Konsums nicht Konsumparadies, sondern Konsumhetze. Das Ende des technischen Fortschritts würde davon befreien, langfristig aber trotz Sättigung in eine Art Knappheitssituation führen, da aufgrund der Wachstumsaversion c^* jedenfalls unter dem Sättigungsniveau \bar{c} liegen wird¹⁸.

Sehen wir uns zuletzt den Fall der Akkumulationsfeindlichkeit an, einer Aversion, die sich gewissermassen nur gegen die überbordende Maschinenausstattung pro Kopf richtet, nicht aber gegen Wachstum, das in nicht an kapitalintensive Technologien gebundenem technischem Fortschritt gründet. Für die $\dot{c} = 0$ -Schwelle folgt aus der in diesem Fall massgeblichen Gleichung (15)¹⁹:

$$c \geq 0 \text{ genau dann, wenn } u'(c) \geq \frac{w'(k)}{f_k(k, \varepsilon a)} \quad (18)$$

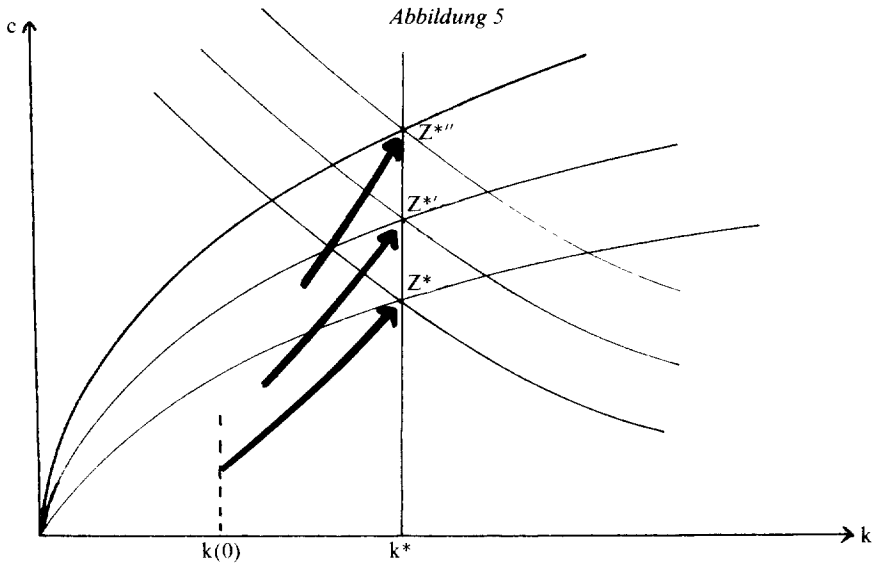
hinsichtlich der $\dot{k} = 0$ -Schwelle gelten die bisherigen Überlegungen. Da u' mit c abnimmt und w'/f_k mit k steigt²⁰, wird die $\dot{c} = 0$ -Schwelle wie im Falle allgemeiner Wachstumsaversion durch eine von links oben nach rechts unten führende Kurve bestimmt. Allerdings verschiebt sich nun diese Kurve bei technischem Fortschritt nach rechts oben – da f_k mit ε steigt, nimmt w'/f_k mit ε ab –, so dass der Schnittpunkt Z^* mit der sich nach oben drehenden $\dot{k} = 0$ -Schwelle nach oben wandert (siehe *Abbildung 5*)²¹.

18. Wegen $u'(\bar{c}) = 0 < v'[f(k^*, \varepsilon a)] = u'(c^*)$ und u' monoton abnehmend.

19. $f_k, -u'' > 0$.

20. Der Grenzertrag f_k nimmt ab und w' nimmt gemäss (11) zu.

21. Allgemein lässt sich die genaue Entwicklung von c^* und k^* nicht angeben. Die in der Abbildung dargestellte Situation mit fixem k^* ergibt sich zum Beispiel für eine logarithmische Nutzenfunktion $u(c) = \ln c$ und eine Cobb-Douglas-Produktions-



Ausgehend von einem Anfangskapitalstock $k(0)$ wird ein immer mehr konsumorientierter Pfad (Richtung Z^* , Z^* , Z^{**} usw.) angestrebt, um die von der Akkumulationsaversion festgelegte Grenze der Kapitalintensität k^* nicht zu überschreiten. Der Preis der Wachstumsaversion besteht in diesem Fall darin, dass die Optionen, durch vorübergehenden Konsumverzicht rascher zu wachsen, beschränkt werden und dass bei einem Stopp des technischen Fortschritts das langfristig erreichbare Konsum- und Produktionsniveau durch k^* begrenzt ist. Im Unterschied zur allgemeinen Wachstumsaversion von vorhin steigt jedoch das langfristig auch ohne technischen Fortschritt erreichbare Konsumniveau c^* , je stärker und länger der technische Fortschritt anhält und die Kapitalausstattung steigt gegen k^* , während sie im Falle allgemeiner Wachstumsaversion immer stärker abgebaut wird, solange der technische Fortschritt nicht stoppt. Letztes bedeutet eine vergleichsweise bessere Ausgangsposition für jenen Fall, dass irgendwann später die wachstumskritische Einstellung wieder wegfallen sollte.

funktion $f(k, \varepsilon a) = bk^\alpha(\varepsilon a)^\beta$. Denn in diesem Fall gilt $u'(c) = 1/c$ und Bedingung (18) für die $\dot{c} = 0$ -Schwelle wird zu $c = f_k(k, \varepsilon a)/w'(k)$. Da andererseits der Schnittpunkt Z^* auf der Kurve $c = f(k, \varepsilon a)$ liegen muss, erhalten wir für Z^* die Bedingung $w'(k^*) = f_k(k^*, \varepsilon a)/f(k^*, \varepsilon a)$. Dies aber reduziert sich im Falle der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion zu $w'(k^*) = \alpha/k^*$, also zu einer ε -unabhängigen Bedingung für k^* .

V. WIRTSCHAFTSPOLITISCHE SCHLUSSBEMERKUNG

Die Analyse optimaler Wachstumspfade für verschiedene aktuelle Änderungen in der Wachstumseinstellung liefert keine Beschreibung oder gar Prognose des faktischen Wachstumsverlaufs. Wohl aber kann sie Hinweise für eine angemessene Wachstumspolitik geben, je nach Einschätzung der spezifischen Art und der Stärke wachstumskritischer Strömungen.

In dieser abschliessenden Bemerkung soll noch auf einen über die wirtschaftspolitischen Abwägungen zwischen konsum- und akkumulationsorientierterer Politik, die in einer optimalen Wachstumsanalyse im Mittelpunkt stehen, hinausgehenden Aspekt aufmerksam gemacht werden, nämlich auf die wirtschaftspolitische Beeinflussung des in Effizienzeinheiten gemessenen Arbeitseinsatzes ϵa durch Technologie- und Arbeitszeitpolitik. Der Arbeitseinsatz pro Kopf a hängt ab von der Erwerbsquote e und von der Arbeitszeit h ²². Arbeitszeitverkürzung und Senkung der Erwerbsquote wirken also wie eine Dämpfung oder ein Stopp des technischen Fortschritts und die an verschiedenen Stellen diskutierten Auswirkungen einer Stagnation des technischen Fortschritts können unmittelbar auf Arbeitszeitverkürzung und Erwerbsquotenrückgang übertragen werden [ein (früher/später) Stillstand von ϵa – je nach Technologie-, Arbeitszeitpolitik und demographischer Entwicklung – entspricht einem (frühen/späten) Stopp der Wanderung von Z^* in *Abbildung 2*, *Abbildung 4* und *Abbildung 5*]. So kann im Falle von Sättigung durch rechtzeitige Arbeitszeitverkürzung wie durch Bremsung des technischen Fortschritts der Weg in die reine Akkumulationswirtschaft vermieden werden, soweit nicht ohnehin die demographische Entwicklung (Altersstruktur!) für ein sinkendes e sorgt. Solange jedoch die Sättigung nicht von Akkumulationsaversion begleitet wird, kann die Akkumulation um der Akkumulation willen auch als willkommene, kostenlose Vorsorge angesehen werden für den Fall, dass die Sättigung nur eine vorübergehende Welle ist.

Andererseits kommt es bei allgemeiner Wachstumsaversion (v -Aversion), die nicht auch von Sättigung begleitet ist, zur Vertreibung aus dem Konsumparadies, wenn der technische Fortschritt gestoppt oder die Arbeitszeitverkürzung zu rasch voranschreitet bzw. die infolge Überal-

22. Es gilt $\epsilon a = e h e$.

terung der Bevölkerung sinkende Erwerbsquote nicht durch technischen Fortschritt wettgemacht wird. Ebenso wird bei Akkumulationsaversion in diesen Fällen der Zugang zu unbegrenzt steigenden Konsumniveaus verwehrt. Treffen schliesslich Wachstumsaversion und Sättigung zusammen, sind Dämpfung des technischen Fortschritts und Verkürzung der Arbeitszeit genau jene wirtschaftspolitischen Instrumente, die in Ergänzung zum Rückgang der Erwerbsquote vor der Konsumhetze schützen bzw. von ihr befreien, ohne sinnlose Akkumulation nötig zu machen.

LITERATUR

- BOULDING, KENNETH E.: «Human Betterment and the Quality of Life», in: STRÜMPER, B.; MORGAN, J. N. and ZAHN, E. (eds.), *Human Behavior in Economic Affairs, Essays in Honor of George Katona*, Amsterdam u.a.: Elsevier Scientific Publishing Company 1972, S. 455–470.
- EASTERLIN, RICHARD A.: Does Economic Growth Improve the Human Lot? Some empirical evidence, in: DAVID, P. A. and REDER, M. W. (eds.): *Nations and Households in Economic Growth, Essays in Honor of Moses Abramowitz*, New York/London: Academic Press 1974, S. 89–125.
- FALKINGER, JOSEF: *Sättigung. Moralsche und psychologische Grenzen des Wachstums*, Habilitationsschrift Linz 1984 (erscheint bei J.B.C. Mohr [Paul Siebeck], Tübingen).
- FREY, BRUNO S.: Probleme von heute und die Theorie des optimalen Wirtschaftswachstums, in: *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Nr. 2 (1970), Juni, S. 149–171.
- FREY, RENÉ L.: *Wachstumspolitik*, Stuttgart/New York: Gustav Fischer Verlag 1979.
- HADLEY, G. and KEMP, M. C.: *Variational Methods in Economics*, Amsterdam/London: North-Holland 1971.
- INAGAKI, M.: *Optimal Economic Growth*, Amsterdam/London: North-Holland 1970.
- INGLEHART, ROLAND: *The Silent Revolution Changing Values and Political Styles among Western Publics*, Princeton: Princeton University Press 1977.
- KLAGES, HELMUT und KMIĘCIAK, PETER (Hrsg.): *Wertwandel und gesellschaftlicher Wandel*, Frankfurt/New York: Campus 1979, 2. Auflage 1981.
- MIRRELES, JAMES A.: «Optimum Growth when Technology is Changing», in: *Review of Economic Studies*, 34 (1967), January, S. 95–124.
- NG, YEW KWANG: «Economic Growth and Social Welfare: The Need for a Complete Study of Happiness», in: *Kyklos*, Vol. 31 (1978), 4, S. 575–587.
- OLSON, MANCUR and LANDSBERG, HANS H. (eds.): *The No-Growth Society*, London: The Woburn Press 1975.
- PHELPS, EDMUND S.: «The Ramsey Problem and the Golden Rule of Accumulation», in: PHELPS, E. S.: *Golden Rules of Economic Growth*, New York: W. W. Norton 1966, S. 69–103.

OPTIMALES WACHSTUM BEI SÄTTIGUNG UND WACHSTUMSAVERSION

- RAMSEY, F.P.: «A mathematical theory of savings», in: *Economic Journal*, Vol. XXXVIII (1928), December, S. 543–559
- SHELL, KARL: «Optimal Programs of Capital Accumulation for an Economy in which there is Exogenous Technical Change», in: SHELL, K. (ed.): *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, Cambridge, Mass.: M.I.T. Press 1967, S. 1–30.
- SMITH, ADAM: *The Theory of Moral Sentiments*. London: 1759, zitiert nach der Ausgabe von D.D. RAPHAEL und A. L. MACFIE, Oxford: Clarendon Press 1976.
- ZINN, KARL. G.: «Sättigung» im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang. Anmerkungen zu einer umstrittenen Sache, in: *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*, Bd. 35 (1984), Heft 1, S. 1–24.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit konfrontiert die Theorie des optimalen Wachstums mit aktuellen wachstumskritischen Strömungen, wie sie vor allem in grünen und alternativen Bewegungen zum Ausdruck kommen. Speziell werden optimale Wachstumspfade angesichts von Sättigungserscheinungen (die Konsumansprüche bleiben hinter den Möglichkeiten des technischen Fortschritts zurück) und angesichts von Aversion gegen Wachstum und Fortschritt allgemein oder bloss gegen die Kapitalakkumulation untersucht. Als Ergebnis ergeben sich neben den Aussagen über die Angemessenheit konsum- oder akkumulationsorientierterer Politik je nach Einschätzung der Stärke alternativer Wachstumseinstellungen auch Hinweise über eine entsprechende Arbeitszeit- und Technologiepolitik.

SUMMARY

This paper confronts the theory of optimal economic growth with present-day growth-criticism as advanced for instance by ecological movements. Especially we analyze optimal growth-paths in the face of satiation (i.e. when wants fall behind the possibilities opened up by technical progress) and in the face of aversion against growth and progress in general, or particularly against the accumulation of machinery. Results about appropriate policies concerning consumption and accumulation as well as working time and technological development are derived.

RÉSUMÉ

La théorie de la croissance optimale est confrontée avec la critique actuelle de la croissance économique (mis en discussion par exemple par des mouvements écologiques). Notamment nous étudions la croissance optimale en présence de saturation et des attitudes hostiles vis-à-vis du progrès technique ou de l'accumulation. Comme résultat quelques propositions au sujet d'une politique appropriée concernant la consommation et l'accumulation ainsi que la durée du travail et le développement technologique sont déduits.

Copyright of *Kyklos* is the property of Wiley-Blackwell and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.